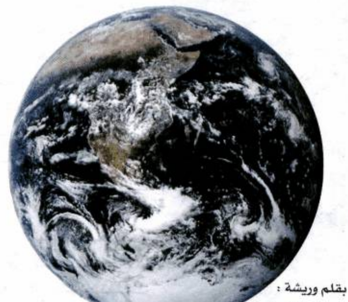


9

الكـــون



بقلم وريشة :

أ / ممدوح الفرماوى

إشــــراف :

أ / حمدى مصطفى

طباعة ونشر

المؤسسة العربية الحديثة

للطبع والنشر والتوزيع

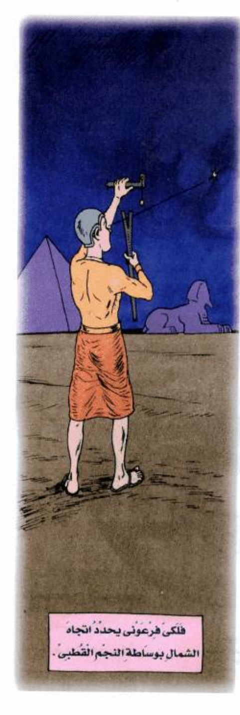
الـكَوْنُ وعِلمُ الفَلَك

مِنْ أَقْـدمِ العُـصــورِ تطلَّع النَّاسُ إلى السَّمـاءِ وكانوا وهمْ يَعيشُونَ فى الهواءِ الطَّلْقِ قدْ بهَـرتهمُ السـمـاءُ بجـمـالِهـا ونُجومِها المُتَلألِئَة.

وقـدْ تمكَّنوا بمُلاحَظَتِـهِمْ لتعـاقُبِ اللَّيلِ والنَّهارِ، وظُهورِ واخْـتِـفـاءِ القَـمـرِ بانْتظامٍ، وكذلكَ وضْعِ الشَّمسِ واخْتِلافِ الفُـصُــولِ، تمكَّنوا منْ وضْعِ مَـقـــاييسَ للزَّمنِ، وكــذلكَ تَحْديدِ الاتجاهاتِ.

وكانَ الاعْـتقادُ فى الأزْمنةِ القَديمةِ أنَّ للنَّجُومِ تأثيراً على حياةِ الإنْسانِ، فأقْبلَ النَّاسُ على تأمُّلِ ودراســةِ حَـركَـةِ الأجْـرامِ السَّـمـاويَّةِ فعَـرفُوا أوْجُـهَ القَـمـرِ وخُـسُـوفَـهُ، وكُسوفَ الشَّمسِ، كما لاحظوا أنَّ بعْضَ النُّجُــومِ لا تغَـيَّــرُ أوْضاعَها بالنسبةِ لبعْضِها الآخرِ.

وأن بعْضَ الأجْـرامِ الأخْـرَى المُضيئَةَ فى حركَةٍ دائمةٍ.



فلَكىٌّ فِرْعَونىّ يحدِّدُ اتجاهَ الشمالِ بوساطةِ النجْمِ القُطبىِّ.

تمكَّن هؤلاء القدماء بملاحظة هذه الأجرام المضيئة عامًا بعد عام من تحديد تحركاتها ومواعيدها .. ومعرفة المواقع المختلفة للنجوم . وساعدهم ذلك على معرفة الاتجاه فى الليل .. مما مكنهم من الابتعاد شيئًا فشيئًا عن مواطنهم بحثًا عن الغذاء والعودة مرة أخرى .



فلكيان بابليان يدرسان خريطة للنجوم



وحتى يتمكَّن هؤلاء القدماء من التعرف على عدد من النجوم قسَّموها إلى مجموعات محددة ، وأطلقوا عليها أسماء مميزة من الأشياء القريبة الشبه بها ، كما اعتقدوا ؛ فأطلقوا عليها اسم حيوان أو شكل يتخيلونه أو غير ذلك .

ونعرف أن شعب بابل القديم قد وضع أول خريطة للنجوم سنة (٢٧٠٠) قبل الميلاد ، كما قسموا الليل والنهار إلى اثنتى عشرة ساعة .

كانَ القُدماءُ يعْتقدونَ أنَ النجومَ تتدلَّى من قُبَّةٍ هائلة منَ البلورِ وأن هذه القُبةَ تدورُ حولَ الأرضِ والتى كانتْ فى نظَرهمْ هى مركزُ الكوْن !

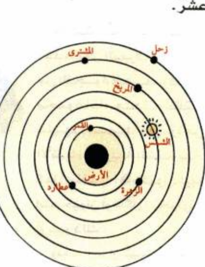
وأنَّ الأرضَ ثابِتةٌ لا تتحرَّكُ بَيْنما الذى يتحرَّكُ هو الأجْرامُ السَّماويَّةُ فى هذه القُبةِ الهائلَة ، بما فيها الشَّمسُ والقَمرُ والنجومُ والكَواكبُ . وظلَّ هذا الاعتِقادُ سائداً حتى القَرنِ السادسَ عشَرَ .



طريقةُ بطليموس

كلاوديوس بطليموس فلكىٌ يونانىٌ وُلدَ بالإسكندرية ، ووضعَ نظريَّتَهُ التى شرحَها فى كتاب أسْماهُ : «المجسطى» فى القَرنِ الثانى الميلادى ، وقدْ قالَ فى نظريتهِ : إن الأرضَ هى مركزُ الكوْن ! ووضعَ المقاييسَ المتعلِّقَة بالكواكبِ المعروفةِ فى ذلك الوقت .

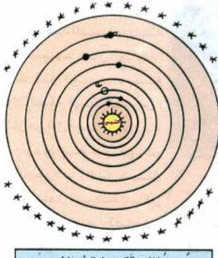
وظلَّتْ هذه المقاييسُ مُعْترفًا بها طيلَةَ قرُونٍ ، وبقيَتْ نظريتهُ هذه أساسًا لعلْمِ الفُلَكِ حتى عام ١٥٤٣ الميلادى .



رسْم مبسطٌ لطريقة بطليموس وفيها الأرضُ فى مركزِ العالمِ والكواكبُ تدورُ حولَها !

نيقولا كُوبرْنيق

كُـوبْرنيق فلكىٌ عـاشَ فى القَـرن السـادس عَشـر ، وقَـدْ أعلَن قُـبَـيْلَ وفـاتـه بقليل فى عـــام ١٥٤٣م خطأ نظريـةٍ أن الأرضَ هى مركزُ الكوْن ، وقالَ : إنما الشمسُ هى مركزُ العالم ، وإن الأرضَ وخَـمـسـةَ كَـواكِب أُخرَى هى الـمـعـروفـةُ وقتَـهـا تـدورُ حـــولَ الشـــمـس فى مدارات دائريـة ، وكـذلك باقى الأجْرام السماويـة ، كمـا أكَّـدَ أن الأرضَ تَدورُ حولَ محْورِها .



رسمٌ يبينُ نظرية كوبرنيق أن الشمسَ هى مركزُ العالم !

وخـلال قَـرنَيْن شـهـدَ علْمُ الفلك قـفـزات كـبـيـرةً بفـضْل ثلاثة منْ كبارِ العلماءِ وهم :

كيبلر (١٥٧١ ـ ١٦٣٠م)

وجاليليو (١٥٦٤ ـ ١٦٤٢م)

ونيُوتن (١٦٤٣ ـ ١٧٢٧م) .

وقـد اكْتشـفَ العالمُ الألمانىُّ كيبلر أن الكواكبَ تتحرَّكُ حولَ الشمسِ فى مـدارات بيـضاويـة الشكْل ، وليستْ دائريَّةً .



اكتشف العالم الألمانى كيبلر أن الكواكب تتحركُ حولَ الشمسِ فى مدارتٍ بيضاوية .

استخدام الأجهزة

إن مراقبة الفضاء ودراسته لا يكفيها العين المجردة ؛ لذلك قام القدماء بصنع أدوات تصلح لهذا الغرض ، وكان من أول أجهزة مراقبة النجوم ودراسة حركتها هو « الأسطرلاب » الذى كان يستعمل لمعرفة أماكن الكواكب وتحديد ارتفاعها فوق الأفق .



جهاز الأسطرلاب

استخدام المنظار

كان الفلكى جاليليو هو أول من استخدم التليسكوب فى رصد الأجرام السماوية .

وقد اكتشف البقع الشمسية . وعندما لاحظ أن مواقع هذه البقع تتغير كل يوم استنتج أن الشمس تدور حول محورها مثلما تدور الأرض .

كما أنه اكتشف الأقمار الأربعة الرئيسية التى تتبع كوكب المشترى .



نيوتنْ وقانونُ الْجاذبيَّة

فى القرنِ الثامنَ عشرَ عرفَ العالمُ الإنجليزىُّ « إسْحق نيوتن » قانون «الْجاذبيّة الكوْنية » والذى دلَّ به على أن الأجْسامَ تتجاذبُ فى الفضاء فيما بيْنها كما تجْذبُ الأرضُ الأجسامَ التى فوقَها إليْها فتسقُطُ نحوَ الأرض .

وأن الأجرامَ السماويةَ هى الأُخْرى يجذبُ بعْضُها بعْضًا وهذه القوةُ الجاذبةُ توجَدُ دائمًا بيْن كلِّ جسمَيْن .

وهذا ما يجْعلُ الكواكبَ تدورُ حولَ الشمْس فى مَداراتٍ كأنها تتَّصلُ بها بحَبْلٍ غيرِ منظورٍ وأنَّ السببَ فى بقائها فى مَداراتِها وعدم سقُوطها إلى الشمس هو السرْعةُ الفائقةُ التى تدورُ بها ، الأمرُ الذى يدْفعُها بعيدًا عن مركزِ الجذبِ بنفسِ المقْدار (وهو ما نعرفه بالقوةِ الطاردةِ المرْكزيَّة) ، وبتَعادُلِ قوةِ الجذْبِ مع القوةِ الطاردةِ المركزيةِ يظلُّ الكوكبُ فى مَداره .



كان سقوطُ التفاحةِ سببَ اهْتداء نيوتنٍ لقانونِ الجاذبيةِ .

الاكتشافاتُ المُذهلةَ

فى عــــام ١٧١٨م أثْبَتَ الفلكىُّ «هالى» أنَّ العديدَ من النجومِ تغيِّرُ مواقعَها وكانَ الذين سبقوهُ يعتقدون أن هذه النجومَ ثابتةٌ ، وتبينَ له أن هذه النُّجومَ شموسٌ أُخرى مثلَ شمسنا ، وأنها تتحرَّكُ بذاتها ، وهكذا بطلَ الاعتقادُ بأن الشمسَ هى مركزُ الكونِ .

وبعدَ عشراتِ السِّنينَ وبظهورِ التليسكوباتِ المتزايدةِ القُوة ، تبينَ أن فى الكونِ آلافُ الأجرامِ السماوية ، بلْ هى ملايينُ وآلافُ الملايينِ منَ الشموسِ !

وتضاءلَ حجمُ كوكبِ الأرضِ إلى مجردِ حبةٍ متناهيةٍ فى الصِّغرِ فى هذا الفضاءِ الكونى اللانهائىِّ !

فوحدةُ القياسِ فى الفضاءِ هى السَّنَةُ الضوئيةُ ، وهى تساوى ٩٤٦١ ألفَ مليون كيلومتر !

وإن أقربَ شمسٍ إلى شمسنا تسمَّى نجمَ «رجلِ قنطورس» تبعُدُ عنا بأربعِ سنواتٍ ضوئيةٍ !!



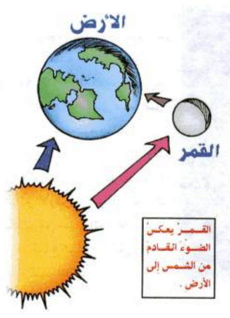
أضخمُ جهازٍ للرصدِ فى العالمِ ، تليسكوب جبل «بالومار» بأمريكا ، ويبلغُ قطرُ عدستِه الزجاجيةِ خمسةَ أمتارٍ .
وتزنُ ١٤ ألفَ كيلوجرام .

الْقَمَرُ

الْقمرُ هو أقْربُ جارٍ لنَا فى الْفَضاءِ ، وهو تابعُ الأرضِ الْوحيدُ .

وليْس كوكبُنَا الْوحيدَ الذى له قمرٌ فهُناك كواكبُ أُخرى لها عدَّةُ أقمارٍ ، مثل كوكبِ الْمُشتَرى الذى له ١٢ قمرًا وكوكب زُحَل له عددٌ لا يُحْصَى من الأقمارِ التى تدورُ حوْله مكونةً حلْقةً هائلةً .

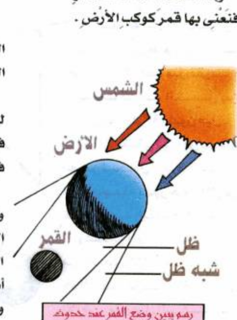
وإذا أطْلقنا كلمةَ قمرٍ فنَعْنِى بها قمرَ كوكبِ الأرْضِ .

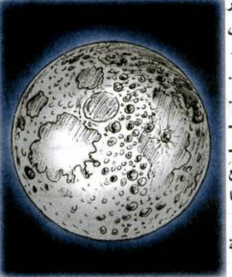


والقمرُ هو ألْمعُ أجْرامِ السماءِ بالنسبةِ لنا بعْد الشمْس .

وهو لا يشعُ ضوءًا ذاتيًا ، لكن يعكسُ أشعَّةَ الشمْسِ فيظهرُ لنا ضياؤه الذى نعْرفه فى الليل .

والْقمرُ يدورُ حولَ الأرضِ وقدْ يحدثُ أحيانًا أنْ تقع الأرْضُ فى دَورانِهـا بيْنَ الشمسِ والْقمرِ فتحْجبُ أشعَّةَ الشمسِ عن الْقمرِ ، وهذا ما يُعْرفُ « بالْخُسوفِ » .

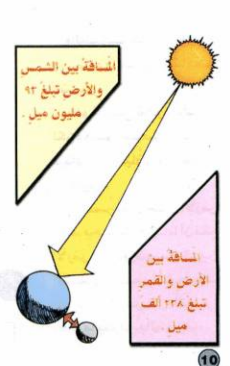




القمرُ كوكبٌ صخريٌ صغيرٌ مُظلمٌ ولولا أشعةُ الشمس التى تسقطُ عليه ما أمكن رؤيتهُ .

وهو كاملُ التكوينِ تقريبًا .. ولونُ صخورِه بُنّى مصفر .. ويمتلئُ سطحُه بالفوهات - التى ربما سببتها النيازكُ - والجبالُ ، ويبلغُ قطرُ القمر رُبعَ قطرِ الأرض ، وهو أقلُ منها بكثيرٍ من حيثُ الكُتلة .

إذ تبلغُ كتلةُ الأرض ٨٠ مرة قدر كتلة القمر .



والمسافةُ التى تفصلُ بينَ القمرِ والأرض صغيرةٌ نسبيًا تصلُ إلى ٢٣٨ ألف ميلٍ تقريبًا .

بينما تبعُدُ الشمسُ عن الأرض بمقدار ٩٣ مليون ميل .

وكان الفلكى نيوتن يراقبُ القمرَ ليحاولَ معرفةَ السبب الذى يجعلهُ يدورُ حولَ الأرض كأنهُ مشدودٌ إليها بحبلٍ خفيٍّ .

وعندما رأى تفاحةً تسقطُ من إحدى الأشجار عرفَ أن هناك قوةً تجذبُ القمرَ إلى الأرض ، وتوصلَ إلى قانون الجاذبية .

تبلُغُ سرعةُ دوران القمر فى فلكه حول الأرض ٢,٢٨٧ ميل فى الساعة، ويستغرقُ ٢٩ يومًا ليكمل دورةً من حولها، بما يُعرفُ بالشهر القمرى أو شهر الاقتران.

ويمرُّ خلالَها القمرُ بأربعة أوجه معروفة ويرجع معظم السبب فى حركة المد والجزر فى البحار إلى قوة جذب القمر.

١ ـ مولدُ الهلال

يقعُ القمر بيننا وبين الشمس الجانب الآخر المضىء وبعيداً عنا.

٢ ـ الربعُ الأول



يزيدُ حجمُ الهلال تدريجيًا حتى يصير نصفُ القمر مضيئًا.

٣ ـ القمرُ البدرُ

تكونُ الأرضُ بين القمر والشمس ولكنه مرتفعٌ فيضىءُ الجانب المواجه لنا.

٤ ـ الربعُ الأخيرُ



يقلُ بالتدريج حتى يصل إلى النصف الآخر ليضىءُ عكس الربع الأول.



يدورُ القمرُ فى فلكه حول الأرض ويدورُ كذلك حول محوره، بحيثُ يعرضُ دائمًا نفس الوجه للأرض، وكان الجزءُ المخفى للقمر وتكوينه موضعَ تساؤلِ الناس دائمًا، وهذا الجزءُ المخفىُ من القمر يصلُ إلى ٤١ فى المائة من سطحه، وكان الفلكيون قد درسوا تفاصيل الجزء المواجه لنا وهو ٥٩ فى المائة من سطحه خلال القرون القليلة الماضية.

مُناخُ القمرِ

عندما تُضيءُ الشمسُ سطحَ القمرِ تصلُ درجةُ الحرارةِ على سطحهِ المُضيء إلى ١٢٠ درجةً، وعندما يُظلمُ القمرُ تهبطُ درجةُ الحرارةِ إلى ١٥٠ درجةً تحتَ الصفرِ! وهذا التفاوتُ الرهيبُ يأتي من عدمِ وجودِ غلافٍ جويٍّ للقمرِ يحمي سطحَهُ من أشعةِ الشمسِ أو يحتفظُ بالحرارةِ بعدها.

ولعدمِ وجودِ الغلافِ الجويِّ والماءِ ولهذا التفاوتِ بينَ درجاتِ الحرارةِ تنعدمُ الحياةُ على سطحِ القمرِ.

ولهذا كانَ على الإنسانِ ابتكارُ بذلاتٍ خاصةٍ توفرُ له الحمايةَ داخلَها عندما أرادَ إرسالَ روادِ الفضاءِ للهبوطِ على سطحِ القمرِ؛ لاستكشافهِ وأخذِ عيناتٍ من تربتهِ وصخورهِ لدراستِها.



رائدُ فضاءٍ يسيرُ على سطحِ القمرِ

تضاريسُ القَمَر

تَنْتَشِرُ على سطحِ القَمَرِ الفُوهَاتُ فى أغلبِ أرجائه بالإضافةِ إلى الجبالِ فتعطيه شكلاً غريبًا ويوجدُ من هذه الفُوهاتِ نحو ٣٣ ألف فُوهةٍ مُتفاوتةِ الأحجامِ والانخفاض.

بعضُها يبلغُ قُطرُه ٣٠٠ كيلو متر وعُمْقُها يصل ٧٠٠٠ متر.

وليس من المُؤكدِ حتى الآنَ كيفَ تَكَوَّنَتْ هذه الفُوهاتُ.

يَعتَقِدُ البعضُ أنها من أصلٍ بُركانِيّ.

ويعتقدُ البعضُ أنها مُجردُ أجزاءٍ من الأشكالِ الصخريةِ التى تكونتْ فى قشرةِ القمرِ الخارجيةِ عندما كانت تبردُ.

ولكنَّ الاعتقادَ السائدَ أنها تكونتْ بسببِ تساقطِ صُخورٍ من الفضاءِ والتى تُعرفُ بالنيازكِ، وخاصةً أنَّ القمرَ ليس لهُ أىُّ غلافٍ جوىٍّ يحميه من آثارِ تساقطِ تلكَ النيازكِ على سطحِه.



رسم لسطح القمر بين فوهاته المتعددة



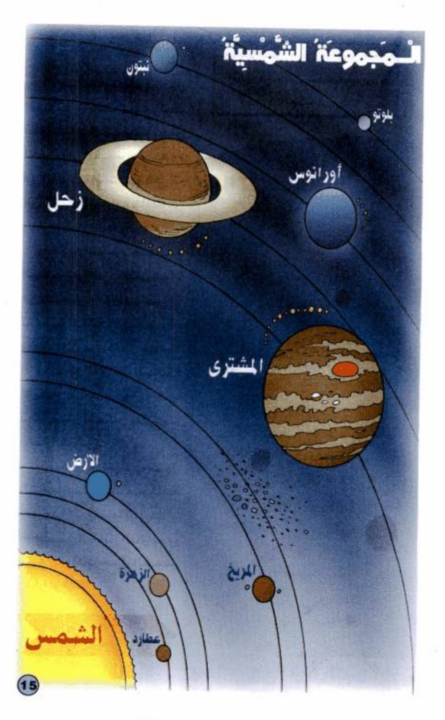
يتســـابقُ العـــالَمُ الآنَ فى مـجَـالاتِ العُلومِ والتــقْنيــاتِ الحَـديثـة ، ومعَ تطلُّعِ الإنسانِ الدائمِ لغزْوِ الفَضاءِ ، ربّمَا تكونُ هناكَ رحلاتٌ فى المُستَقبلِ إلى القَمـرِ لزيارتِه كـتلكَ الرحـلاتِ المدرَسيةِ الحاليَّةِ !

ولكنْ على زائرِ القمرِ أنْ يتأقلَمَ معَ الجاذبيةِ المُنخَفضةِ على سطْحِ القَـمـرِ ، وذلكَ لأنَّ كلَّ الأجْسامِ يقلُّ وزنُها على القَمرِ بمقْدارِ سُدُسِ وزنِها على الأرضِ !

ويستَطيعُ أكثَرُ الناسِ بدائةً أنْ يقْفِزَ إلى مسافةِ سبْعةِ أمتارٍ !

كـمـا يـسـتطيعُ الشـخصُ الضعيفُ البِنْيةِ أنْ يحْملَ أثقالاً عظيمةً بسهُولةٍ .

وفى مثْلِ هذه الأجْواءِ سـوْفَ تشْعُـرُ بأنّكَ خـفيفُ الحـركةِ بشكْلٍ كـبيـرٍ وبالتّأكيـدِ سـوْفَ تَشْـعُـرُ بالمَـرحِ ، ولكنْ عليْكَ الاستِعْدادُ لهذا اليومِ من الآنَ بالحِرصِ على تطويرِ قـدراتِكَ العلْميّةِ دائماً !


المَجموعَةُ الشَّمْسيَّةُ
نبتون
بلوتو
أورانوس
زحل
المشترى
الارض
المريخ
الزهرة
عطارد
الشمس

ماهى الْمَجموعَةُ الشَّمْسِيةُ ؟

لا أحَـــدَ يعْـــرِفُ أصْلَ الْمَجموعَة الشمسيَّة وكَيْفَ تكوَّنتْ ، ويعْـتـقِـدُ بعضُ الْعلماءِ أن الشـمس وتوابعَها من الكواكب السيَّارة تكونت من تكَاثُف سحَابة هائلَة من الْغاز والْغُبار الْكونى .

وتتكون الْمَـجْـمُـوعَـةُ الشَّمْسيَّةُ التى نعيشُ فيـها من الشمس وأسْرتها عددُها تسْعـةُ كَـواكبَ - كـبـيـرة - وكوكبُ الأرض واحدٌ منها .

وجـميعُ الكواكب السيَّارة لا تَشعُّ الضَّوْءَ بذاتها ، ولكنها تُضىءُ بأنْ تنْعكسَ عليْـهـا أشعَّةُ الشمس .

وتتَـحـرَّكُ الكواكبُ حـولَ الشمس بسُرعات مُخْتلفَة وفى مدارات متفاوتَة الْبُعْد .

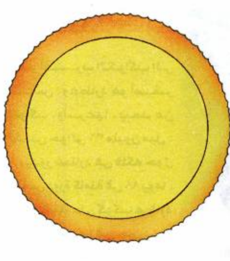
ويُسمَّى الْمسارُ الذى يدورُ فيـه الْكواكبُ حـول الشـمس مَدارًا أوْ فَلَكًا .

رسمٌ يبينُ مقارنةً بين أبعاد الكواكب فى مداراتها عن الشمْس



مدارات الكواكب حول الشمس

الشَّمسُ



هى كرةٌ هائلةٌ مستعرةٌ ومتوهجةٌ من الغاز .

وهى نجمٌ من بين ملايين النجوم المنتشرة فى الفضاء ، تَبْعُدُ عن الأرض ٩٣ مليون ميل ، وهى مع ذلك أقرب نجم إلينا . ضَوْءُها الذى ينطلقُ بسرعة ١٨٦ ألف ميل فى الثانية يصلنا فى ثمانية دقائق تقريبًا .

وتبلغ درجة حرارتها عند السطح ٦٠٠٠ درجة، وفى مركزها تزيد درجة الحرارة على ١٥ مليون درجة !

لماذا تدور الكواكب حول الشمس ؟

تتجاذبُ جميع الأجسام إلى غيرها من الأجسام ، كذلك تتجاذب النجوم والكواكب ، وهذه ظاهرة كونيّة طبيعية .

فتنجذب الكواكب نحو الشمس الأكثر ثقلاً .

وفى نفس الوقت تدفعها حركتها السريعة بعيداً عن المركز فتبقى وكأنها تتصل بحبل مشدود إلى الشمس وتدور فى مداراتها حولها .

رسم يبين كيف تحافظ الكواكب على مداراتها حول الشمس

كَوكَبُ عُطَارِد

هو أقــــربُ الكواكبِ إلى الشـمس ، وعطاردُ هو أصْـغـرُ الكواكبِ ، وأسْرَعُها . يبعُدُ عن الشمس حوالى ٣٦ مليون ميل .

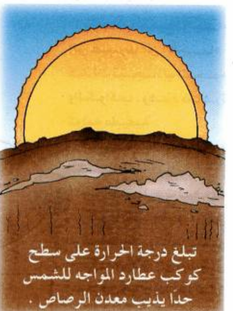
ويدورُ عطارد فى فلكه حولَ الشمسِ دورةً كاملةً فى ٨٨ يوماً ، أى أنَّ السنةَ على كوكبِ عطارد سـريعـةٌ جـداً فى حين يدورُ الكوكبُ حـولَ مـحـوره دورةً كاملةً ليوم فى ٥٩ يوماً !!



ونظراً لقُربِ عطارد الشَّديد من الشــمسِ ترتفعُ حــرارةُ سطحــه فى أثناء النَّهـار إلى الحــدِّ الذى يذيبُ مــعــدنَ الرَّصاص !

ولكنْ لأنَّ كوكبَ عطارد ليس له غلافٌ جوىٌّ يحفظُ الحرارةَ فيه ؛ فإنَّ الجانبَ البعيدَ عن الشـمسِ تبلغُ درجـةُ البـرودةِ فيه ما يعادلُ البرودةَ المطلقةَ فى الفضاء .

ولذلك فإنَّ الكوكبَ الصَّغيرَ غـيـرُ صالحٍ لوجـودِ أىِّ نوعٍ من أنواعِ الحياة عليه .



تبلغ درجة الحرارة على سطح كوكب عطارد المواجه للشمس حدًا يذيب معدن الرصاص .

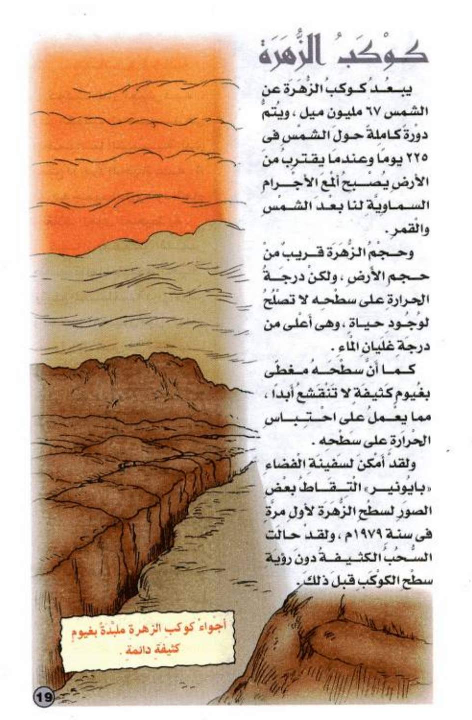
كَوْكَبُ الزُّهَرَة

يبعُدُ كوكبُ الزُّهَرَة عن الشمس ٦٧ مليون ميل، ويُتمُّ دورةً كاملةً حولَ الشمسِ فى ٢٢٥ يومًا وعندما يقتربُ من الأرضِ يُصْبحُ ألمعَ الأجرامِ السماويةِ لنا بعدَ الشمسِ والقمر.

وحجمُ الزُّهرَةِ قريبٌ من حجمِ الأرض، ولكنْ درجةُ الحرارةِ على سطحِه لا تصلُحُ لوُجودِ حياةٍ، وهى أعلى من درجةِ غليانِ الماءِ.

كما أنَّ سطحَهُ مغطًى بغيومٍ كثيفةٍ لا تنقشعُ أبدًا، مما يعملُ على احتباسِ الحرارةِ على سطحِه.

ولقد أمكنَ لسفينةِ الفضاءِ «بايونير» التقاطُ بعضِ الصورِ لسطحِ الزُّهَرَة لأولِ مرةٍ فى سنة ١٩٧٩م، ولقد حالتِ السُّحُبُ الكثيفةُ دونَ رؤيةِ سطحِ الكوكبِ قبلَ ذلكَ.



أجواءُ كوكب الزهرة ملبَّدةٌ بغيومٍ كثيفةٍ دائمة.

كوكب الأرض

كوكبُنا الذى نعيشُ فيه ..
وهو الكوكبُ الوحيدُ فى مجموعتنا الشمسيةِ الذى يصلحُ لوجود الحياة عليه ؛ لما نعرفه جميعًا من وجود الماء والغلاف الجوىّ المحيط به .

كما أن بُعده عن الشمس مناسبٌ تمامًا لطبيعةِ الحياة .
وتبلغُ المسافةُ بين الأرض والشمس ٩٣ مليون ميل ، ويدورُ حول الشمس فى ٣٦٥ يومًا يقطعُ فيها مسافةَ ٦٠٠ مليون ميل ، بسرعةٍ تصلُ إلى ١٩ ميلاً فى الثانية .

وفى نفس الوقت تدورُ الأرضُ حولَ محورها القطبىّ مرةً كلَّ ٢٤ يومًا ويبلغُ قُطرُ الأرض ٨٠٠٠ ميل تقريبًا أما طولُ محيطها فهو ٢٥ ألفَ ميل وللأرض تابعٌ واحدٌ هو القمرُ والأرضُ تبدو لنا كبيرة ، إلاّ أنها بالنسبةِ إلى عالم الفضاء مثلُ حبةِ الرملِ فى صحراءَ لا نهايةَ لها !



كوكب المريخ



يبعد كوكب المريخ عن الشمس ١٤١ مليون ميل، وهو يدور حولها دورة كاملة فى ٦٨٧ يوماً (السنة المريخية).

وللمريخ قمران صغيران هما فوبوس ودايموس، ولا يزيد قطر كل منهما على بضعة أميال.

وبرغم وجود قطبين يغطيهما الثلج مثل الأرض لكن لا توجد حياة على المريخ، وسطحه يشبه سطح قمرنا، ويشتهر باسم الكوكب الأحمر.



الكويكبات

هى كويكبات صغيرة عبارة عن كتل صخرية خالية من الهواء والحياة.

أكبرها (سيرس) وقطره ٤٨٠ ميلاً. وهذه الكويكبات كثيرة العدد، ولقد تم اكتشاف أكثر من ٣٠٠٠ كويكبة، وهى تنتشر فى المسافة التى بين كوكب المريخ وكوكب المشترى عبر ٣٥٠ مليون ميل.

ولقد تم اكتشاف أول كويكبة عام ١٨٠١م.



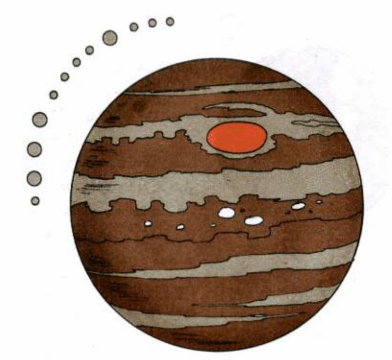
كويكب فلورا

كويكب فيستا



كويكب سيرس

مجرد صخور



كوكب المشترى

هو عملاق المجموعة الشمسية . ويبلغ قطره قدر قطر الأرض ١١ مرة ، ويبعد عن الشمس بمقدار ٤٨٤ مليون ميل .

ولكوكب المشترى ١٢ قمراً ، منها أربعة كبيرة نسبياً ويمكن رؤيتها بمنظار فلكى صغير .

وعند رصد كوكب المشترى بالمنظار نجد خطوطاً وأحزمة قاتمة ، وهى عبارة عن سحب دوارة من غازات قاتلة مثل الأيدروجين والميثين والأمونيا .

ومن الظواهر المعروفة على كوكب المشترى (البقعة الحمراء الكبرى) والتى يبلغ اتساعها ٢٥ ألف ميل . وهى عبارة عن دوامات دائمة لإعصار هائل .

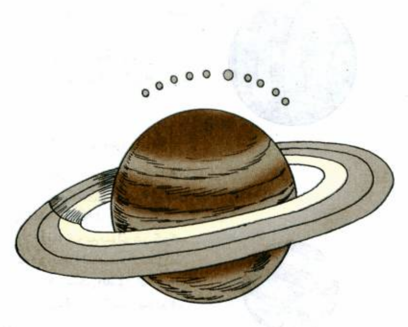
كوكَبُ زُحَل

هو ثانى أكبر الكواكب فى المجموعة الشمسيّة ، ويشبه جوّ زُحل جوّ المشترى إلا أنه أشد برودةً . ولكنّ الغازات التى يتكون منها جو زحل لا تتراكم بنفس قدر جو المشترى .

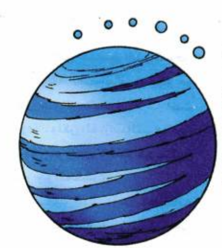
ويتميز كوكب زُحل بحلقاته المتألقة والتى تتكوّن من عشرات آلاف الأقمار الصغيرة .

ولا يزيد سُمك تلك الحلقات على عشرة أميال ، برغم أن قطرها يبلغ ١٧٥ ألف ميل .

وكذلك لكوكب زحل أسرةٌ مكوّنة من عشرة أقمار منفصلة عن تلك الحلقات التى تجعله من أميز وأجمل كواكب المجموعة الشمسية .



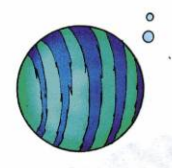
كوكب أورانوس



أورانوس هو ثالث كوكب في المجموعة الشمسية من حيث الحجم ؛ فقطره ٣٠ ألف ميل . ومثل كوكب المشترى وزحل تحيط به غلالة من سحب الأيدروچين والميثين ولا يصلح جوه لوجود أى نوع من الحياة ، وتم اكتشاف كوكب أورانوس سنة ١٧٨١م .



كوكب نبتون



يبعد عن مدار كوكب أورانوس بمقدار ألف مليون ميل .

ويدور حول الشمس دورة كاملة كل ١٦٥ سنة !

وتقترب درجة البرودة على سطحه من الصفر المطلق أو برودة الفضاء الخارجي .

كوكب بلوتو

يبعد عن الشمس ٣٫٧٠٠ مليون ميل ، ويستغرق ٢٤٨ سنة ليكمل دورة كاملة حولها !



ولا يزيد حجم بلوتو عن كوكب عطارد ، ونظرا لبعده الهائل عن الشمس فيمكن القول إنه عالم قاتل البرودة ! وتم كشف بلوتو فى عام ١٩٣٠م .

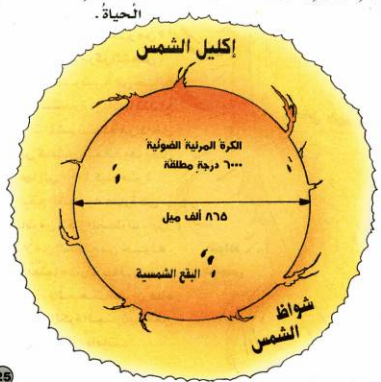
الشَّمسُ أَساسُ الْحياة .

الشمسُ عبارةٌ عن كرةٍ هائلةٍ منَ الْغازِ المشتَعلِ الذى يَنْتُجُ عن انْفجارٍ ذرىٍّ متواصلٍ منذُ ملايينِ السِّنين .

وتبلُغُ درجَةُ حرارةِ سطحها حداً يجعلُ الْمعادنَ تنصهرُ وتتحولُ إلى غازٍ ، وبرغمِ ذلك فيوجدُ فى الْفضاءِ ملايينُ النجومِ الْبعيدةِ التى تزيدُ فى حجْمِها وبريقِها عن شمْسنا التى نعْرِفُها ، وذلكَ لأنَ الشمسَ مجردُ نجْمٍ متوسطٍ . ولكنْ أهميتَها ترجعُ إلى قُربِها منَ الأرضِ (٩٣ مليون ميل) فى حين يبْعدُ أقربُ النجومِ الأُخرى نحو ٣٠ ألفَ مرةٍ منْ بعْدِ الشمس !

ولذلكَ نراها مجرَّدَ نُقَطٍ مُضيئةٍ فى السماءِ .

ولولا ضوءُ الشمْسِ لغرقَتِ الأرْضُ فى ظلامٍ تامٍ وانعدمتِ الْحياةُ .





• يبلغُ طولُ قطرِ الشمس (عرضِها) ٨٦٥ ألف ميل، يعنى ذلكَ أنَّ طولَ الخطِّ الذى يمثلُ القُطْرَ يمكن أن يستَوعِبَ صفًا من الكُراتِ المتتابعةِ عددُها ١٠٩، حجمُ الكُرةِ الواحدةِ منها يُساوى حجمَ كوكبِ الأرضِ !!

• وكذلكَ لو أنَّ الشمس كُرةٌ مفرغةٌ لأمْكنَها أنْ تستوعبَ عددَ ١,٣٠٠,٠٠٠ كرة كلٌّ منها فى مثلِ حجمِ الأرضِ قبلَ أنْ تمتلئَ !!

• وحرارةُ الكرةِ المرئيةِ عند سطحِ الشمسِ تبلغُ ٦٠٠٠ درجة، ولكنهَا تصلُ إلى أكثرَ من ١٥ مليونَ درجةٍ فى مركزِ الشمسِ.

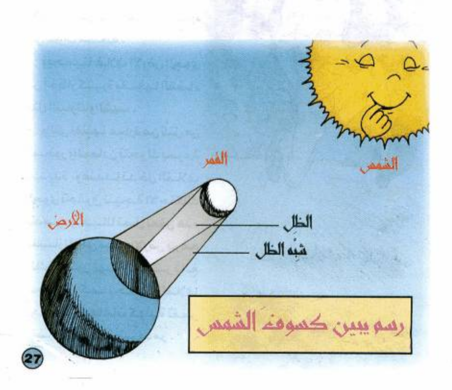
والكرةُ المرئيةُ فى حالةِ حركةٍ مُستمرةٍ، ودائمًا تندفعُ الغازاتُ المشتعلةُ منْ داخلِ الشمسِ كالشَّررِ المقْذوفِ يصلُ ارتفاعُها إلى ١٠٠٠ كيلو متر!

• البقعُ الشمسيةُ عبارةٌ عنْ مسافاتٍ منَ الغازِ المضطربِ، أبردُ قليلاً من السطحِ منْ حولِه، ويَبدو مُعْتمًا مقارَنةً بباقى أجزاءِ الشمسِ، والمعتقَدُ أن هذه ظاهرةٌ فى الكرةِ المرئيةِ منَ الشمسِ تشبهُ الدوَّاماتِ.

كُسُوفُ الشَّمْسِ

يحدثُ أحيانًا أن تحتجبَ الشمسُ عن الأرض فى أثناء النهار، جزئيًا أو كليًا. وهذه الظاهرةُ تُعرفُ بكسوفِ الشمس. فعندما تدورُ الأرضُ فى مدارها ويقعُ القمرُ بينَ الأرضِ والشمس فإنهُ يحجبُ أشعتَها الواصلةَ إلى الأرض فى الجزءِ الذى يحدثُ فيه الكسوفُ.

وخلفَ القمرِ يتكونُ الظلُ فى شكلِ مخروطٍ ودائرةٍ من حولهِ أوسعَ منْ شبهِ الظلِ. فتغيبُ الشمسُ فى منطقةِ الظلِ ويكونُ الكسوفُ كليًا، بينما فى مناطقِ شبهِ الظلِ لا يرى سكانُ الأرضِ منَ الشمسِ غيرَ جزءٍ محدودٍ فيصبحُ الكسوفُ على شكلِ هلالٍ أو حلقةٍ.



رسم يبين كسوف الشمس

حاجز الغلاف الجوى



يوجد فى الفضاء إلى جانب المجموعة الشمسية ما يعرف بالمذنبات ، وهى تشبه الكواكب فى أنها تدور حول الشمس ، غير أن مداراتها طويلة جداً ، ولهذا يوجد المذنب أحياناً فى أعماق الفضاء فلا نراه ، وفى وقت آخر يقترب من الشمس .. ومدار الأرض .. فنراه بوضوح كما هو الحال فى مذنب «هالى» المشهور ، والذى كان يثير الكثير من القلق والخوف لأهل الأرض ، وذيل هذه المذنبات عبارة عن غازات مشتعلة .

ويحمينا غلاف الأرض الجوى من أخطار كثيرة يقذفها الفضاء مثل النيازك والشهب .

والتى أغلبها عبارة عن كتل من الصخور والمعادن تتحرك بسرعة شديدة ، وعندما تدخل الغلاف الجوى تحترق نتيجة الاحتكاك وتدمر ، وأحياناً تصل بعض هذه النيازك إلى سطح الأرض برغم ذلك ، ويكون لها تأثير بالغ الخطورة ، كما يحمينا الغلاف الجوى من إشعاعات كونية تغمر الفضاء ولها أيضاً تأثير مدمر .

مَواقعُ النجومِ

إن أعـداد النجـوم فى الكون الفسيح يفوقُ الحصر .. كما أن المسافات التى تفصل بينها هائلةٌ وفى أغلب الأحـيـان لا يمكن تخيلُها !

كذلك تختلفُ أحجامُ النجوم وشدةُ ضوئها وحرارتها .

وتدخلُ النجومُ فى بناء ما يُسمَّى «المَجرَّة» ، وهى تجمُّعاتٌ هائلةٌ تضم ملايينَ النجوم .

وهذه النجـومُ والمـجـراتُ ليـست ثابتـةً أو مسـتـقـرةً فى مكانها ، لكنها دائمةُ الحركة ، وهى تتحركُ معاً وبسرعة فائقة .

وتتعددُ المجراتُ فى أعماق الفضـاء وسننظرُ إلى مجـرتنا كوحدة من وحدات الكون !

فإذا نظرنا إلى الفضاء بمنظار ضخم نجـد مـا يزيدُ على ١٠٠ «مليار» نجم موزعة فيما يشبهُ القرصَ المُفلطحَ ، الذى يبلغُ قطرهُ ٦٠ ألف سنة ضوئية تقريباً .

والسنةُ الضوئيةُ هى المسافةُ التى يقطعُها الضوءُ من الفضاء فى سنة كاملة ! علماً بأنَّ سرعةَ الضوء هى ٣٠٠ ألف كيلو متر فى الثانية !

فالسنةُ الضوئيةُ تعادلُ نحوَ ١٠ مليون كيلو متر !

ويتـبـيـنُ لنا الآنَ بالعلم الحديث معنى ما ذكرهُ الخالقُ فى القرآن الكريم :

﴿ فَلَآ أُقْسِمُ بِمَوَٰقِعِ ٱلنُّجُومِ ﴿٧٥﴾ وَإِنَّهُۥ لَقَسَمٌ لَّوْ تَعْلَمُونَ عَظِيمٌ ﴿٧٦﴾

[الآيتان : ٧٥ ، ٧٦] سورة الواقعة



نجمة حمراء فوق عملاقة



نجمة برتقالية عملاقة



نجمة صفراء متوسطة



نجمة بيضاء قزمة

تنْتشرُ النجومُ فى أرجاءِ المَجرَّةِ ولا تتوزَّعُ بانْتظامٍ، إذْ تتكدسُ فى بعضِ أرجائها فتكونُ هذه الأرجاءُ شبيهةً بالسَّحابِ الذى يُضىءُ ضوءًا خافتًا ويُعرفُ باسم: «طريقِ التبَّانةِ» وعندما نلقى نظرةً بالمنظارِ على هذا الجزءِ ننظرُ على طولِ قطرِ مجرَّتنا التى توجدُ مجموعتُنا الشمسيةُ على طرفِها، فنرى نجومًا وفيرةً. وعندَ النظرِ فى اتجاهٍ آخرَ فإننا ننظرُ خارجَ المجرةِ ونرى عددًا قليلاً من النجومِ أغلبُها من مجراتٍ أخرى قريبةٍ منا.

وتتعددُ المجراتُ ويتكررُ وجودُها كلَّما ابتعدنا فى أعماقِ الفضاءِ. وتبعدُ أقربُ المجراتِ لمجرتِنا نحو ٧٠٠ ألف سنةٍ ضوئيةٍ!

ونعرفُ أن من هذه المجراتِ ما هو صغيرٌ نسبيًا ومنها الكبيرُ، كما أن منها الكُرويَّ الشكلِ. كما أن منها ذاتَ تكوينٍ لَوْلَبىٍّ، والصفاتُ المشتركةُ لكلِّ المجراتِ أن تكوينَها من ملايينِ النجومِ المتناثرةِ تتخلَّلُها غازاتٌ، وأغلبُها غازُ الأيدروجين الذى هو عنصرُ الكونِ الرئيسى.



المجرَّةُ تجمعُ ملايينَ النجومِ



مَنْظرٌ جانبىٌّ للْمَجَرةِ

تصنيف النجوم

كما عرفنا فإن النجوم مختلفة الأحجام ، والشمس التى تبدو لنا جرمًا ضخمًا ليست إلا نجمًا عاديًا ، وأكبر النجوم المعروفة حتى الآن يسمى «قلب العقرب» وقطره أكبر من قطر الشمس «٤٠٠» مرة ! ولو كان كرة مفرغة لا تسع داخله لـ٣٠ مليون شمس ! أما أصغر النجوم المعروفة فهو ما يسمى «القزم الأبيض» وهو صغير الحجم ولكنه عظيم الكثافة .

النجوم .. ألوان !

تختلف النجوم كذلك من حيث كمية الحرارة والضوء اللذين يصدران عنها . فهناك من النجوم ما يزيد بريقه عن الشمس ٦٠٠ ألف مرة !

وتختلف حرارة النجوم حسب ألوانها التى تتراوح بين الأزرق الفاتح والأحمر الداكن .

والنجوم الزرقاء هى الأشد حرارة حيث تبلغ ٣٠ ألف درجة .

أما النجوم الحمراء والبرتقالية فحرارتها تتراوح بين ثلاثة أو أربعة آلاف درجة .



نجمة زرقاء
(٣٠ ألف درجة)



نجمة بيضاء



نجمة صفراء



نجمة برتقالية



نجمة حمراء
(٣ آلاف درجة)



قائمة أجزاء موسوعة للجيب

1 ـ البحر .
2 ـ الأرض .
3 ـ التاريخ الطبيعى .
4 ـ الأسماك .
5 ـ النباتات (1) .
6 ـ النباتات (2) .
7 ـ الحشرات .
8 ـ الطيور .
9 ـ الكون .

تحت الطبع :

10 ـ الزواحف .
11 ـ الثدييات (بيوض + كيسيات) .
12 ـ الثدييات آكلة الحشرات (الخفافيش) .
13 ـ الثدييات القردة .
14 الثدييات القوارض (سناجب ، أرانب ، فئران) .
15 ـ الثدييات آكلة اللحوم .
16 ـ الثدييات آكلة العشب (الحوافر) .
17 ـ بلدان العالم .
18 ـ التاريخ (أحداث مهمة) .
19 ـ شخصيات من التاريخ .
20 ـ اكتشافات واختراعات (منذ القدم) .
21 ـ الاختراعات الحديثة .

رقم الإيداع : ١١٩٧٧ / ٢٠٠٣
الترقيم الدولى : ٣ ـ ٩٦٣ ـ ٢٦٦ ـ ٩٧٧